

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI
(c) 2003 Thomson Derwent. All rts. reserv.

014933262 **Image available**

WPI Acc No: 2002-753971/ 200282

XRPX Acc No: N02-593800

Solar cell module has terminal connection portions connecting output terminal wirings and cable, arranged in such a way that it does not overlap with solar battery element

Patent Assignee: CANON KK (CANO)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 2002252362	A	20020906	JP 200145964	A	20010222	200282 B

Priority Applications (No Type Date): JP 200145964 A 20010222

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 2002252362	A		8 H01L-031/042	

Abstract (Basic): JP 2002252362 A

NOVELTY - The solar cell module has the terminal connection portions (107,108) connecting the output terminal wirings (111,112) and a cable (110). The terminal connection portions are arranged, such that they do not overlap with a sheet-like solar battery element (103).

USE - Solar cell module.

ADVANTAGE - Since the terminal connection portions do not overlap with solar battery elements, a highly reliable solar cell module with shock-proof characteristics is obtained.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the structure of solar cell module. (Drawing includes non-English language text).

Solar battery element (103)

Terminal connection portions (107,108)

Cable (110)

Output terminal wirings (111,112)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-252362

(P2002-252362A)

(43) 公開日 平成14年9月6日 (2002.9.6)

(51) IntCl⁷

H01L 31/042

識別記号

F I

H01L 31/04

テーマコード(参考)

R 5F051

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2001-45964(P2001-45964)

(22) 出願日 平成13年2月22日 (2001.2.22)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 村上 勉

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

(72) 発明者 吉野 豪人

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

(74) 代理人 100096828

弁理士 渡辺 敬介 (外2名)

最終頁に続く

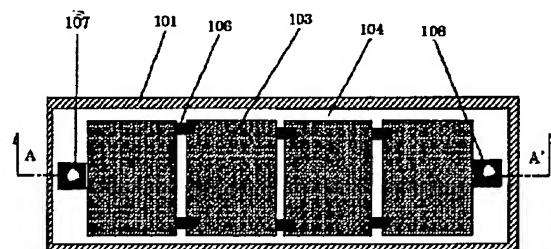
(54) 【発明の名称】 太陽電池モジュール

(57) 【要約】

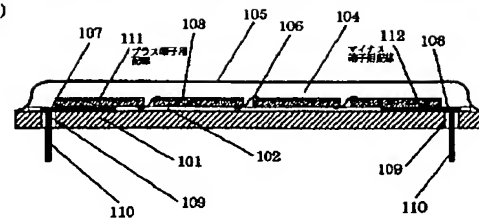
【課題】 衝撃に対して信頼性の高い太陽電池モジュールを提供する。

【解決手段】 出力端子用配線111及び112とケーブル110の接続部分である端子取り出し部107及び108を太陽電池素子103と重ならないように配置したことを特徴とする。

(a)



(b)



【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも一枚以上の太陽電池素子と該太陽電池素子を封止する材料と前記封止された太陽電池素子から出力を取り出すための端子取り出し部とからなる太陽電池モジュールにおいて、前記端子取り出し部が前記太陽電池素子と重ならないように配置されていることを特徴とする太陽電池モジュール。

【請求項2】 前記太陽電池素子は複数あって直列または並列に接続されていることを特徴とする請求項1に記載の太陽電池モジュール。

【請求項3】 前記複数の直列または並列接続されてなる太陽電池素子に対して少なくとも正極と負極の一对の前記端子取り出し部を有することを特徴とする請求項2に記載の太陽電池モジュール。

【請求項4】 前記太陽電池素子の非受光面側に裏面補強材を有することを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の太陽電池モジュール。

【請求項5】 前記端子取り出し部が前記裏面補強材に設けられた開口部に位置することを特徴とする請求項4に記載の太陽電池モジュール。

【請求項6】 前記端子取り出し部が受光面側に位置することを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の太陽電池モジュール。

【請求項7】 前記端子取り出し部が太陽電池モジュールの端部に位置することを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の太陽電池モジュール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、太陽電池モジュールに関するものであり、とりわけ太陽電池モジュールの端子取り出し部の信頼性を向上させる技術に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、環境問題に対する意識の高まりが世界的に広がりを見せている。中でも、CO₂排出に伴う地球の温暖化現象に対する危惧感は深刻で、クリーンなエネルギーへの希求はますます強まってきている。

【0003】 太陽電池は現在のところ、その安全性と扱いやすさから、上記のようなクリーンなエネルギー源として期待のもてるものだといえる。

【0004】 この太陽電池には様々な形態があり、代表的なものとしては、結晶シリコン太陽電池、多結晶シリコン太陽電池、アモルファスシリコン太陽電池、銅インジウムセレン化物太陽電池、化合物半導体太陽電池などがある。この中で、薄膜結晶シリコン太陽電池、化合物半導体太陽電池、およびアモルファスシリコン太陽電池は、比較的低コストで大面積化が可能のため、最近では各方面で活発に研究開発が進められている。

【0005】 この種の太陽電池素子は、通常は、EVA（エチレン酢酸ビニル共重合ポリマー）などの充填材

の中に埋設し、また表面被覆材と裏面補強材の間にサンドイッチしてモジュール化する構造が採られる。この場合、太陽電池モジュールの表面被覆材としては、ガラスやフッ素樹脂フィルムのような耐候性フィルムが用いられている。また太陽電池モジュールの裏面補強材としては、アルミニウム箔を耐候性フィルムでサンドイッチ構造にした耐候、耐湿フィルムや、薄い鋼板、例えば無塗装の亜鉛メッキ鋼板や、屈曲性や硬さなどの観点からポリエステル樹脂やアクリル樹脂がコーティングされた鋼板などが用いられている。

【0006】 このような太陽電池モジュールは電力を取り出すために最低一对のプラス極およびマイナス極のケーブル取り出し用の端子取り出し部が必要となり、このような構造は従来、特開平7-202242号公報に開示されるようにモジュールの裏面に設けられ太陽電池素子の裏面に配置される設計となっている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 上述した太陽電池モジュールは単結晶系、多結晶系、アモルファス系に限らず通常複数の太陽電池素子を並列あるいは直列接続した後、プラス極、マイナス極の一对の出力端子用配線を介してケーブルにより出力するものである。

【0008】 前記出力端子用配線とケーブルの接続部分を端子取り出し部と称するが、かかる接続方法はネジ止め方式、リード線方式、ソケット方式などがあり、いずれの場合も絶縁のために防水構造を持つ端子箱を設けることが多い。

【0009】 通常、前記端子取り出し部は複数の太陽電池素子のプラス極に一箇所、マイナス極に一箇所必要となるため、設置される場所としては末端の太陽電池素子の裏面に設けられている。

【0010】 しかしながら端子取り出し部と太陽電池素子が重なっている構造であるため、太陽電池モジュール表面に荷重がかかった場合には太陽電池素子に対して端子部の凹凸が接触するため機械的な強度が弱くなる問題があった。とりわけ金属の裏面補強材上に複数の太陽電池素子を配列するタイプの場合は、前記裏面補強材に開口部を設けて端子取り出し部を形成するため、前記裏面補強材の無いこの端子取り出し部では機械強度が劣るなどの問題点があった。

【0011】 本発明は、上記の課題を解決して、信頼性の高い太陽電池モジュールを提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】 本発明者は上記問題点を解決するために鋭意検討を行った結果、端子取り出し部を太陽電池素子と重ならないように配置することにより前記問題を解決できることを見出し、本発明の完成に至ったものである。

【0013】 即ち本発明は、少なくとも一枚以上の太陽

電池素子と該太陽電池素子を封止する材料と前記封止された太陽電池素子から出力を取り出すための端子取り出し部とからなる太陽電池モジュールにおいて、前記端子取り出し部が前記太陽電池素子と重ならないように配置されていることを特徴とするものである。

【0014】本発明の太陽電池モジュールは、更なる好ましい特徴として、「前記太陽電池素子は複数あって直列または並列に接続されていること」、「前記複数の直列または並列接続されてなる太陽電池素子に対して少なくとも正極と負極の一对の前記端子取り出し部を有すること」、「前記太陽電池素子の非受光面側に裏面補強材を有すること」、「前記端子取り出し部が前記裏面補強材に設けられた開口部に位置すること」、「前記端子取り出し部が受光面側に位置すること」、「前記端子取り出し部が太陽電池モジュールの端部に位置すること」、を含む。

【0015】

【発明の実施の形態】図1は本発明の太陽電池モジュールの一例を示す模式図であり、図1(a)は太陽電池モジュールの平面図、図1(b)は図1(a)中のA-A'面における断面図である。

【0016】この太陽電池モジュールは、裏面補強材101上に、複数の太陽電池素子103をインターコネクター106を用いて直列接続した太陽電池素子群を、裏面充填材102、表面充填材104及び表面被覆材105により封止して構成したものである。

【0017】また、太陽電池素子群の両端に接続されている太陽電池素子にはそれぞれプラスの出力端子用配線111とマイナスの出力端子用配線112が取り付けられており、これらの出力端子用配線には裏面補強材101に設けられた開口部109を通してケーブル110が接続されている。

【0018】ここで本発明の太陽電池モジュールにおいては、出力端子用配線111及び112とケーブル110の接続部分である端子取り出し部107及び108を太陽電池素子103と重ならないように配置したことを特徴としているものであり、図1に示した太陽電池モジュールにおいては、上記端子取り出し部が太陽電池素子103と重ならない位置に設けられた裏面補強材101の開口部109に位置している。

【0019】このように構成される本発明の太陽電池モジュールは、例えば、次のようにして作製される。

【0020】まず、裏面補強材101上に、EVAなどのシート状の裏面充填材102、太陽電池素子103、裏面充填材102と同様の表面充填材104、並びに耐光性フィルムからなる表面被覆材105を順次重ね合わせる。そして、加圧脱泡しながら150℃でEVAを溶融することによって、太陽電池素子103を表面被覆材104と裏面補強材101でサンドイッチする。その後、裏面補強材101に予め設けられている開口部10

9より端子用配線111及び112を取りだし、これらの端子用配線にケーブル110を接続して、これに端子箱（不図示）を取り付ける。

【0021】本発明の他の好適な構成を図2乃至図5に示す。図2及び図3は太陽電池モジュールの平面図である。図4(a)は太陽電池モジュールの平面図、図4(b)は図4(a)中のB-B'面における断面図である。図5(a)は太陽電池モジュールの平面図、図5(b)は図5(a)中のC-C'面における断面図である。また、図2乃至図5において、図1中の符号と同一の符号で表したものは同様の部材である。

【0022】図2においてはプラス、マイナスの端子取り出し部が一箇所に集まっている構成となっており、図3においてはプラス、マイナスの端子取り出し部が太陽電池モジュールの長手方向の中央部になっている。また、図4においては端子取り出し部が長手方向の端部になっており、図5においては端子取り出し部が受光面側となっている。

【0023】次に、本発明の太陽電池モジュールに用いられる裏面補強材、表面被覆材であるところの耐光性フィルム、充填材、太陽電池素子について更に詳しく説明する。

【0024】（裏面補強材）太陽電池モジュールの機械的強度を増すために、あるいは、温度変化による歪や反りを防止するために、太陽電池素子の非受光面側に裏面補強材が配設される。裏面補強材としては、例えば、塗装亜鉛鋼板のような絶縁処理した金属、カーボンファイバー、FRP（ガラス繊維強化プラスチック）、セラミック、ガラス、テドラ/AI/テドラ等が用いられる。特に、太陽電池モジュールの加工性、扱い易さ、端子箱との接着性などを考えると、裏面補強材には金属板を用いることが好ましい。その種類に特に限定は無いが、例えば亜鉛鉄板やガルバリウム鋼板などのメッキ鋼板やチタン、ステンレス鋼板などが挙げられ、またその表面がポリエステル樹脂、アクリル樹脂等で樹脂コーティングしてあればより好ましい。

【0025】（耐光性フィルム）本発明の太陽電池モジュールの受光面側に配設される耐候性フィルムは、耐候性はもちろんのこと、透光性、汚れが付着しにくいこと、機械的強度、引っ張り強度などが要求される。また、充填材との接着面には、充填材が接着しやすいようにコロナ放電処理を施してもよい。耐候性フィルムの種類に特に限定は無いが、上記の要素を考慮に入れると、ETFE（ポリエチレンテトラフルオロエチレン）、ポリ3フッ化エチレン、ポリフッ化ビニルなどのフッ素樹脂フィルムが好ましい。中でも、無延伸型のETFEが特に好ましい。

【0026】（充填材）本発明で用いられる充填材に要求される特性としては、耐候性、熱可塑性、熱接着性、光透過性が挙げられる。充填材の材料としては、EVA

(酢酸ビニルエチレン共重合体)、ブチラール樹脂、シリコン樹脂、エポキシ樹脂、フッ素化ポリイミド樹脂などの透明な樹脂が挙げられるが、これらに限られるものではなく、またこれらの中でもEVAが好ましい。

【0027】また、特に限定は無いが、充填材の中にはビニルトリクロシラン、NOL-24、ビニルアルコキシラン、γ-アミノプロピルトリエトキシシランなどのシランカップリング剤が添加されていることが好ましい。

【0028】また、上記充填材に架橋剤を添加することにより、架橋することも可能である。さらには、光劣化を抑制するために、紫外線吸収剤が含有されていることが望ましい。

【0029】(太陽電池素子) 本発明で用いられる太陽電池素子の種類に特に限定は無く、単結晶、薄膜単結晶、多結晶、微結晶、アモルファスなどからなる太陽電池素子が適宜選択される。

【0030】太陽電池モジュールを屋根材として用いるために曲面の加工を行うに際しては、とりわけ曲面の加工に適する薄膜単結晶、微結晶、アモルファスなどの太陽電池素子が好ましく、さらに大面積化が可能である点でステンレス基板上に形成された非晶質または微結晶シリコン半導体を用いた太陽電池素子が特に好ましい。このような太陽電池素子の一構成例を図6に模式的に示した。

【0031】図6において201は導電性基体、202は反射層、203は半導体光活性層、204は透明導電層、205是集電電極、206は絶縁テープ、207はバスバーである。

【0032】ここで、導電性基体201は、太陽電池素子の基体になると同時に、下部電極の役割も果たす。導電性基体201の材料としては、タングステン、ステンレス、アルミニウム、銅、チタン、カーボンシート、鉛メッキ銅板、導電層が形成してある樹脂フィルムやセラミックスなどを用いることができる。

【0033】この導電性基体201上には、反射層202として、金属層、あるいは金属酸化物層、あるいは金属層と金属酸化物層を形成しても良い。金属層には、例えば、Ti, Cr, Mo, W, Al, Ag, Niなどが用いられる。また金属酸化物層には、例えば、ZnO, TiO₂, SnO₂などが用いられる。これら金属層及び金属酸化物層の形成方法としては、抵抗加熱蒸着法、電子ビーム蒸着法、スパッタリング法などがある。

【0034】半導体光活性層203は、光電変換を行う部分で、具体的な材料としては、pn接合型多結晶シリコン、pin接合型アモルファスシリコン、あるいはCuInSe₂, CuInS₂, GaAs, CdS/Cu₂S, CdS/CdTe, CdS/InP, CdTe/Cu₂Teをはじめとする化合物半導体などが挙げられる。

【0035】半導体光活性層203の形成方法としては、多結晶シリコンの場合は溶融シリコンのシート化もしくは非晶質シリコンの熱処理、アモルファスシリコンの場合はシランガスなどを原料とするプラズマCVD、また化合物半導体の場合はイオンブレーティング、イオンビームデポジション、真空蒸着法、スパッタ法、電析法などが用いられる。

【0036】透明導電層204は、太陽電池素子の上部電極の役目を果たすものである。透明導電層204に用いる材料としては、例えば、In₂O₃, SnO₂, In₂O₃-SnO₂ (ITO), ZnO, TiO₂, Cd₂SnO₄, 高濃度不純物ドーパした結晶性半導体層などがある。

【0037】透明導電層204の形成方法としては、抵抗加熱蒸着、スパッタ法、スプレー法、CVD法、不純物拡散法などが用いられる。

【0038】透明導電層204の上には、電流を効率よく集電するために、格子状の集電電極(グリッド)205を設けてもよい。このような集電電極の具体的な材料としては、例えば、Ti, Cr, Mo, W, Al, Ag, Ni, Cu, Snあるいは銀ペーストをはじめとする導電性ペーストなどが挙げられる。また集電電極の形成方法としては、マスクパターンを用いたスパッタリング、抵抗加熱、CVD法、全面に金属膜を蒸着した後で不必要な部分をエッチングで取り除きパターニングする方法、光CVDにより直接グリッド電極パターンを形成する方法、グリッド電極パターンのネガパターンのマスクを形成した後にメッキする方法、あるいは導電性ペーストを印刷する方法等が使用できる。

【0039】また導電性ペーストは、通常微粉末の銀、金、銅、ニッケル、カーボンなどをバインダーポリマーに分散させたものが用いられる。バインダーポリマーとしては、例えばポリエステル、エポキシ、アクリル、アルキド、ポリビニルアセテート、ゴム、ウレタン、フェノールなどの樹脂が挙げられる。

【0040】集電電極(グリッド)205で集電した電流を更に集めて輸送するためのバスバー207の材料としては、Sn、あるいは半田コーティングされたCu, Niなどを用いることができる。このバスバーのグリッド電極への接続は、導電性接着剤あるいは半田等で行うことができる。

【0041】

【実施例】以下、実施例に基づき本発明を詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

【0042】(実施例1) 本実施例は、ステンレス基板上に作製したアモルファスシリコン太陽電池素子を使用し、また裏面補強材としてポリエステル樹脂コートされた銅板を用いて作製された太陽電池モジュールに関するものである。

【0043】まず、図6に示したような構成を有するアモルファスシリコン(a-Si)太陽電池素子を以下のようにして作製した。

【0044】即ち、洗浄した0.1mm厚の長尺ステンレス基板201上に、スパッタ法で裏面反射層202として、Siを1%含有するAl層(膜厚5000Å)とZnO層(膜厚5000Å)を順次形成した。

【0045】次いで、プラズマCVD法により、SiH₄とPH₃とH₂の混合ガスからn型a-Si層を、SiH₄とH₂の混合ガスからi型a-Si層を、SiH₄とBF₃とH₂の混合ガスからp型微結晶μc-Si層をそれぞれ形成し、n層膜厚150Å/i層膜厚4000Å/P層膜厚100Å/n層膜厚100Å/i層膜厚800Å/P層膜厚100Åの層構成を有するタンデム型a-Si光電変換半導体層(半導体光活性層)203を形成した。

【0046】次に、透明導電層204として、In₂O₃薄膜(膜厚700Å)を、O₂雰囲気下でInを抵抗加熱法で蒸着することによって形成した。

【0047】そして、上記のようにして作製した長尺の太陽電池素子を、縦30cm×横15cmの大きさにプレスマシンを用いて打ち抜き、複数の太陽電池素子を作製した。

【0048】上記のプレスマシンにより切断された太陽電池素子の切断面では、太陽電池素子が潰されて透明導電層204とステンレス基板201が短絡した状態になっている。そこで次に、この短絡をリベアするため、各太陽電池素子のIn₂O₃電極の周辺を除去しエッチングライン208を形成した。ここで、In₂O₃電極の周辺の除去は、In₂O₃は溶解するがアモルファスシリコン半導体は溶解しない選択性を持つエッチング剤(FeCl₃溶液)を、各太陽電池素子の切断面よりやや内側のIn₂O₃の周囲にスクリーン印刷し、これによりIn₂O₃電極の周辺部を溶解した後、水洗浄することにより行った。これによりIn₂O₃電極の素子分離部が形成された。

【0049】次に、太陽電池の透明導電層204の両端に粘着剤付きポリイミドからなる絶縁テープ206を貼り付け、直径100μmの銅線に高分子樹脂中にカーボン粒子を分散させた導電性被膜を形成したワイヤグリッドを前記透明導電層204の表面に200℃±20℃で加熱圧着して、集電用のグリッド電極205を形成した。その後、前記絶縁テープ206の上にバスバー207を貼り付けた。

【0050】次に、以上のようにして作製した4枚の太陽電池素子を用いて図1に示したような太陽電池モジュールを作製した。

【0051】先ず、4枚の太陽電池素子103をインターコネクター106により直列接続した。その後、プラス端子用配線111及びマイナス端子用配線112の接

続をステンレス基板201の裏側で行った。図7に、直列接続された太陽電池素子の裏面配線図を示した。

【0052】図7に示したように、プラス側の端子用配線111の接続は、4番目の太陽電池素子103のステンレス基板中央部に絶縁性ポリエステルテープ113を貼りつけた上に銅箔114を貼り付け、該銅箔114を不図示の表側のバスバーに半田付けし、この銅箔114に端子用配線111を半田付けすることによって行った。また、マイナス側の端子用配線112の接続は、1番目の太陽電池素子103のステンレス基板に銅箔115を半田付けし、この銅箔115に端子用配線112を半田付けすることによって行った。

【0053】次に、裏面補強材101、裏面充填材102、直列接続された太陽電池素子103、表面充填材104、耐候性フィルム105の順に積層し、この積層体を真空ラミネーターを用いて、150℃で充填材を溶融させることにより、直列接続された4枚の太陽電池素子を裏面補強材101及び耐候性フィルム105で樹脂封止した太陽電池モジュールを作製した。

【0054】本実施例では、裏面補強材101にはポリエステル樹脂コートされた銅板(0.4mm厚)、裏面充填材102及び表面充填材104にはEVA(エチレン-酢酸ビニル共重合ポリマー耐候性グレード)、耐候性フィルム105にはETFE(エチレンテトラフルオロエチレン)を使用した。また、耐候性フィルム105であるETFEには、充填材に使用したEVAとの接着性を高めるためにあらかじめ接着面にプラズマ処理が施してある。

【0055】最後に、上記の裏面補強材101に予め開けておいた直径12mmの穴109から、太陽電池素子の裏側に配されたプラス端子用配線111及びマイナス端子用配線112を傷つけないように、カッターナイフ等で充填材部分だけをくりぬき、これらの端子用配線をむき出しにし、そこに予め端より約5mm絶縁体を剥がしておき、またNBR弾性高分子シール材を通しておいたリード線110であるHKIV(電気機器用2種ビニル絶縁電線)を半田付けした。

【0056】以上のようにして図1に示したような太陽電池モジュールが完成した。そして、この太陽電池モジュールの耐久性について以下の評価を行った。

【0057】まず、太陽電池モジュールの初期特性をJISC8935のアモルファス太陽電池モジュールの出力測定方法に定められたように以下の通りに測定した。

【0058】まず、AM1.5グローバルの太陽光スペクトルで100mW/cm²の光量の疑似太陽光源(SPIRE社製:以下「シミュレータ」と称す。)を用いて太陽電池特性を測定し変換効率を求めたところ、良好な特性を示し、ばらつきが2%と少なかった。また、シャント抵抗も平均で550kΩcm²であり良好な値であった。

【0059】これらの試料の信頼性試験を、JISC8938のアモルファス太陽電池モジュールの環境試験方法及び耐久性試験方法に定められた降雹試験A-8に基づいて行った。

【0060】試験後に試料についても初期（試験前）と同様にシミュレータを用い太陽電池特性の測定をしたところ、初期変換効率に対して平均で相対値99.8%を維持しており有意な劣化は生じなかった。また、シャント抵抗についても $550\text{ k}\Omega\text{ cm}^2$ であり有意な低下もなかった。

【0061】本実施例の結果から、本発明の太陽電池モジュールは良好な信頼性があり、シャントの発生を防いでいることがわかる。

【0062】（比較例）次に、比較のため端子取り出し部の構成を従来のものにした以外は実施例1と同様にして図8に示すような従来の構成の太陽電池モジュールを作製した。尚、図8（a）は太陽電池モジュールの平面図、図8（b）は図8（a）中のD-D'面における断面図である。

【0063】このモジュールを実施例1と同様に初期特性の測定と信頼性試験として降雹試験A-8を行った結果、初期（試験前）と比べて試験後はシャント抵抗が約40%低下していた。この原因を解析したところ裏面補強材101に設けた開口部109の部分で試験時に氷球が当たったため太陽電池素子103にクラックが生じていたことがわかった。一方、本発明による実施例1の太陽電池モジュールでは、開口部109と重なる位置に太陽電池素子103が無いためこのような問題は生じなかった。

【0064】実施例1と本比較例より本発明の太陽電池モジュールは従来のものより信頼性が良好であることが分かる。

【0065】

【発明の効果】上述したように、端子取り出し部を太陽電池素子と重ならないように配置することにより降雹試験などの衝撃に対して信頼性の高い太陽電池モジュールが得られる。

【0066】また、端子取り出し用の開口部を有する金属板等の裏面補強材上に複数の太陽電池素子を配列するタイプの太陽電池モジュールにおいては、前記裏面補強材の開口部を太陽電池素子と重ならない位置に配置することにより、太陽電池モジュール表面に荷重がかかった

際に端子部の凹凸が太陽電池素子に直接接触することがなく、太陽電池素子の損傷防止に大きな効果を発揮し、衝撃に対して信頼性の高い太陽電池モジュールが得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の太陽電池モジュールの一構成例を示す模式図である。

【図2】本発明の太陽電池モジュールの別の構成を示す模式図である。

【図3】本発明の太陽電池モジュールの別の構成を示す模式図である。

【図4】本発明の太陽電池モジュールの別の構成を示す模式図である。

【図5】本発明の太陽電池モジュールの別の構成を示す模式図である。

【図6】本発明の太陽電池モジュールに用いられる太陽電池素子の一構成例を示す模式図である。

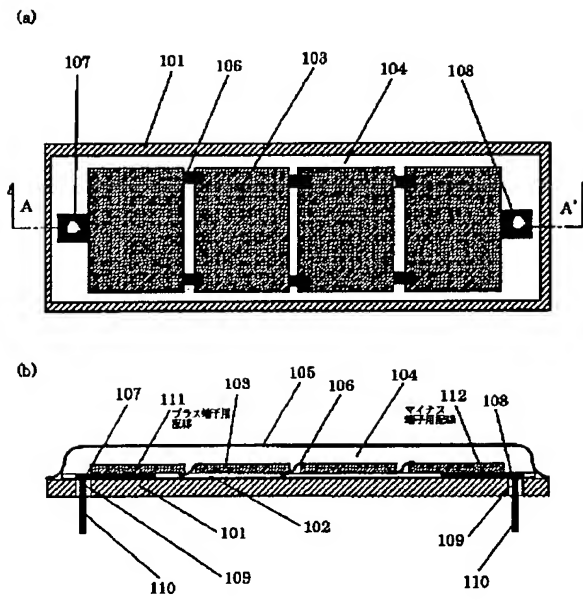
【図7】本発明の実施例1で作製した直列接続された太陽電池素子の裏面配線図である。

【図8】従来の太陽電池モジュールの構成を示す模式図である。

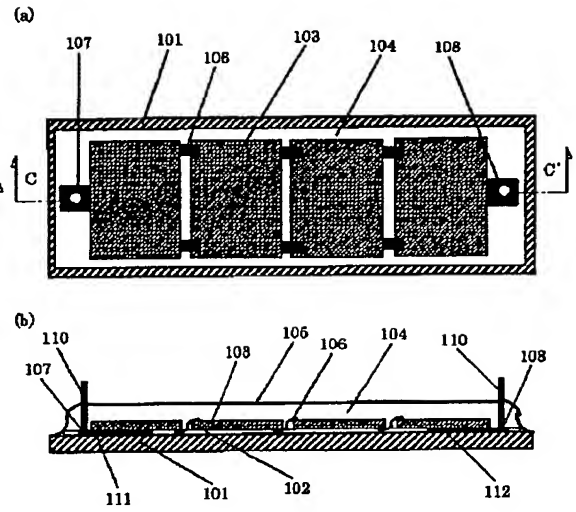
【符号の説明】

- 101 裏面補強材
- 102 裏面充填材
- 103 太陽電池素子
- 104 表面充填材
- 105 表面被覆材
- 106 インターコネクター
- 107、108 端子取出し部
- 109 開口部
- 110 ケーブル
- 111、112 出力端子用配線
- 113 絶縁性ポリエステルテープ
- 114、115 銅箔
- 201 導電性基体
- 202 反射層
- 203 半導体光活性層
- 204 透明導電層
- 205 集電電極
- 206 絶縁テープ
- 207 バスバー
- 208 エッチングライン

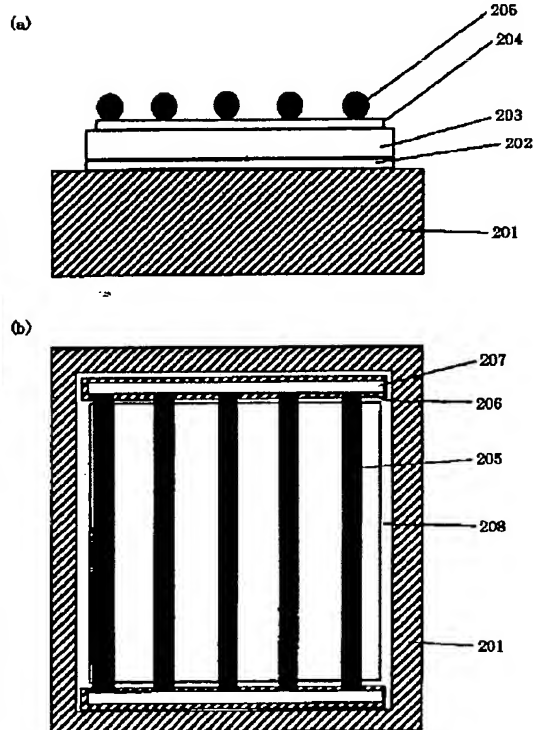
【図1】



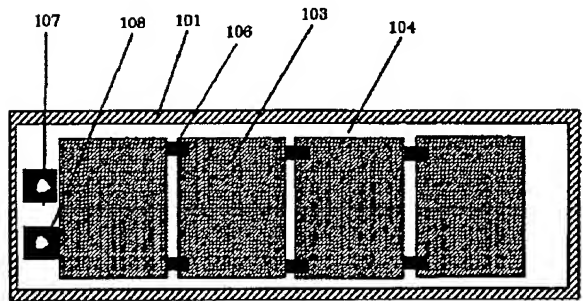
【図5】



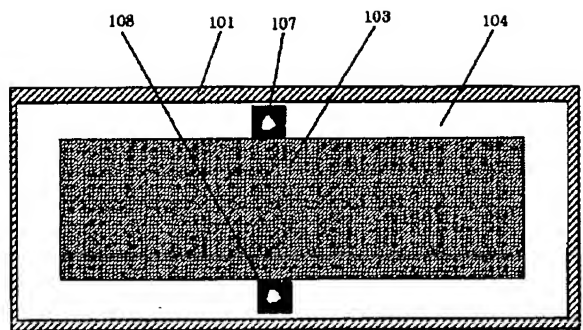
【図6】



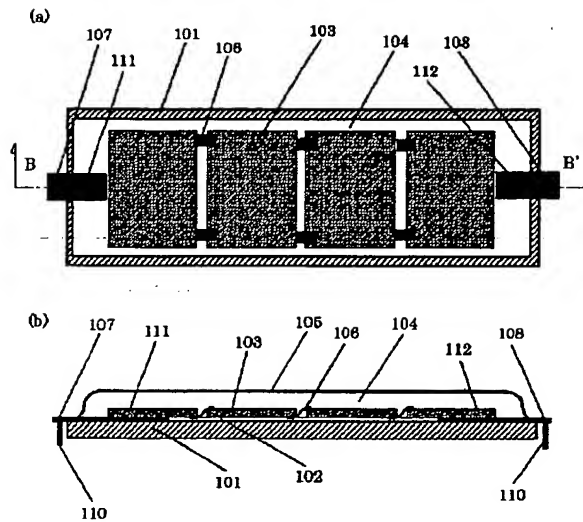
【図2】



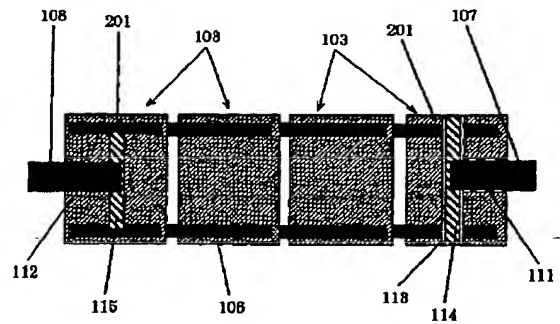
【図3】



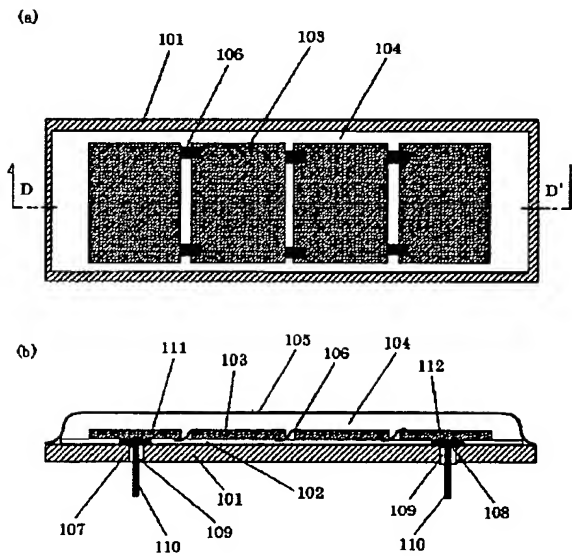
【図4】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 都築 幸司
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内
(72)発明者 清水 孝一
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者 竹山 祥史
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内
Fターム(参考) 5F051 AA01 AA07 BA18 CA15 EA03
FA04 FA14 GA02 GA06 JA06